



## LA ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO COMO ALTERNATIVA PARA EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

**Margarita Villalvazo Palacios**  
Escuela Secundaria Foránea 55, el Grullo, Jalisco

**Patricia del Carmen Covarrubias Papahiu**  
FES Iztacala-UNAM

---

### A.5) Currículum.

6. Currículum como los procesos de apropiación, resignificación e interacción que realizan docentes, estudiantes e instituciones.

Reporte final de investigación.

---

### **Resumen:**

Se presentan los resultados de una investigación realizada en educación básica, cuyo propósito fue probar una estrategia de enseñanza basada en la teoría del aprendizaje por descubrimiento propuesta por Jerome Bruner (1966), como alternativa para promover el aprendizaje significativo de contenidos sobre biodiversidad en estudiantes de primer grado de una secundaria general del estado de Jalisco.

Se utilizó un diseño cuasiexperimental con dos grupos intactos (experimental y control), bajo un esquema de preprueba-intervención-posprueba (A-B-A). En el grupo experimental se emplearon técnicas de observación, descripción y clasificación, basadas en los principios de la enseñanza por descubrimiento, encaminadas a la colecta de insectos y su conservación en una colección entomológica para el aprendizaje de la biodiversidad y la importancia de su estudio en su entorno ecológico y social. En el grupo control se trabajaron los mismos contenidos temáticos pero con técnicas didácticas más expositivas y tradicionales habitualmente utilizadas.

Se diseñaron y aplicaron varios instrumentos para evaluar la influencia de la enseñanza por descubrimiento en los aprendizajes de los estudiantes, así como pruebas estadísticas para evaluar los resultados obtenidos.

Los resultados muestran que el grupo experimental, donde se intervino a través de enseñanza por descubrimiento, tuvo resultados significativamente mejores en el post-test con respecto al grupo control.

**Palabras claves:** aprendizaje por descubrimiento, educación secundaria, biología, biodiversidad y sustentabilidad.

## Introducción

La necesidad permanente que existe en el ámbito educativo de generar condiciones que favorezcan en los estudiantes aprendizajes significativos, ha venido a constituir, en mayor o menor medida, el reto a enfrentar por los docentes frente a grupo. La enseñanza basada en la propia experiencia, apoyada en experiencias exitosas de métodos o estrategias educativas es tal vez una aspiración común en la práctica educativa para afrontar los problemas que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia.

En tal sentido, el propósito de la investigación que se presenta fue probar una estrategia de enseñanza basada en la teoría del aprendizaje por descubrimiento propuesta por Jerome Bruner (1966), para promover el aprendizaje significativo de la biodiversidad en estudiantes de secundaria.

### Problemas por enfrentar en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia

Los problemas y rezagos en el aprendizaje de la ciencia se citan en algunos estudios como el de Peña (2004), donde se analizan resultados obtenidos por estudiantes mexicanos en distintas evaluaciones internacionales sobre el aprovechamiento escolar. También está documentado que el aprendizaje de la ciencia no se logra en los diferentes niveles educativos mediante la enseñanza tradicional, basada en la exposición del profesor y el libro de texto como únicos recursos didácticos, ni a través de la enseñanza que promueve solamente aprendizajes memorísticos que se olvidan fácilmente (Alonso, 2010). La falta de herramientas didácticas para realizar actividades que fomenten la investigación, así como la carencia de competencias docentes para enseñar temas relacionados con la ciencia, conduce a una enseñanza abstracta, sin sentido ni aplicación para los estudiantes (Cuevas *et al*, 2016).

Otro problema recurrente en los diferentes niveles educativos es despertar el interés de los estudiantes por aprender ciencia, pues crear ambientes de aprendizaje que los motiven tanto extrínseca como intrínsecamente puede resultar complejo comúnmente por los antecedentes, los valores y las metas de cada individuo (Gutiérrez *et al*, 2012). Al respecto, Pozo (1997) señalaba que en el ámbito familiar los hijos comúnmente no reciben orientación sobre la importancia de la ciencia, a pesar de que los niños y adolescentes tienen una amplia capacidad para aprender, para relacionar los conceptos, los datos y observaciones científicas; también considera como probable que en el ámbito escolar ocurra otro tanto, por la falta de actividades didácticas adecuadas. Ambas situaciones pueden influir en la mayoría de las personas, induciéndolas a percibir las actividades científicas como algo distante debido al poco acercamiento que se tiene con las ciencias desde la infancia.

Por lo tanto, además de potenciar en los alumnos competencias generales también se deben desarrollar competencias particulares que les favorezcan en su desarrollo y crecimiento como personas (Villa y Poblete, 2010; García, 2011), tomando siempre en cuenta el carácter dinámico y cambiante de las motivaciones de los estudiantes (Tapia, 1997).

## **Problemas de la enseñanza de la ciencia en secundaria**

Aún y los cambios planteados en el Plan y Programas de Educación Secundaria de 1993, donde en el programa de ciencias naturales se dio prioridad a fortalecer la formación científica de los estudiantes, y superar los problemas de aprendizaje que se presentan en este campo, prevaleció en las instituciones educativas la enseñanza transmisora de información para ser aprendida y no la enseñanza para ser comprendida (Tirado y López, 1994). La enseñanza tradicional de la biología comúnmente consiste en actividades como los dictados, la copia, el subrayado de los libros de texto y los cuestionarios, utilizando el libro de texto como único recurso, lo que conduce a que el aprendizaje diste mucho de ser significativo para el estudiante, situación que posiblemente ha generado un distanciamiento desfavorable hacia la ciencia de la biología en la educación básica, en la cual se encuentra insertado el nivel Secundaria.

Con el Plan y programas de estudio 2011 de Ciencias para Secundaria se han hecho importantes cambios curriculares, pero estos esfuerzos se han quedado solo en propuestas, algunas plasmadas en los libros de texto que no llegan a cambiar la percepción de la mayoría de los docentes sobre la importancia de rescatar de lo marginal la enseñanza de la ciencia (Flores, 2012), lo cual puede constatarse en los resultados casi nulos que se obtienen en la serie de evaluaciones, exámenes, pruebas estandarizadas y hasta programas que implementa la Secretaría de Educación Pública para elevar la calidad educativa, aún así, no se ha logrado la eficacia esperada (Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América, 2012).

El modelo de aprendizaje por descubrimiento puede promover en los estudiantes el interés por actividades de laboratorio y la observación de los organismos vivos en su medio ambiente natural. El valor pedagógico que tienen las actividades o prácticas escolares en campo impactan favorablemente en los estudiantes, motivándolos a la reflexión sobre las interacciones o la relación de los organismos vivos con su entorno ecológico (Calvo y Fonfría, 2008).

## **La enseñanza por descubrimiento como alternativa para el aprendizaje de la biodiversidad**

La biodiversidad es un tema importante en diferentes ámbitos, tanto para la ciencia como en la política, la religión y en la educación, la importancia radica principalmente por su valor social, económico y biológico (García y Martínez, 2010). La preservación de las especies es fundamental, así como entender las diferencias y comprender que existe en la naturaleza una diversidad sorprendente de especies a cual más necesarias para el buen funcionamiento de los ecosistemas, no solo las de mayor visibilidad como los mamíferos o aves, sino también los hongos, las algas, los insectos, las plantas y la diversa variedad de microorganismos (Carta encíclica Laudato Si, 2015). Reconocer el valor e importancia de la biodiversidad, los beneficios que aporta e identificar acciones que se realizan para frenar las pérdidas y amenazas a la biodiversidad, así como aprender a describir, comparar y clasificar a partir de las características morfológicas de los organismos, son parte de la formación que se pretende inculcar en los estudiantes y que es contemplado en los Programas de Estudio en los niveles de Educación Básica.

El Programa de Estudios de Ciencias I (énfasis en Biología), de Educación Básica Secundaria (Secretaría de Educación Pública, 2011), está organizado en cinco bloques, donde se contempla el tema de la biodiversidad, con actividades organizadas en secuencias didácticas que pretenden dar a los alumnos una formación científica básica mediante una metodología de enseñanza que favorezca los procesos de aprendizaje. Los contenidos del tema son susceptibles para desarrollar un plan de clases que considere a los insectos como material didáctico útil para comprender la dinámica de las poblaciones y los hábitos de los insectos sociales como las hormigas (Zamudio, 2009).

Para el aprendizaje de estos contenidos, la enseñanza por descubrimiento constituye una oportunidad para facilitar a los estudiantes la construcción y fortalecimiento de sus propios conocimientos, ya que puede estimular su motivación y confianza al favorecer la reestructuración o asimilación de los nuevos aprendizajes adquiridos en el proceso del descubrimiento, mediante la movilización de sus estructuras cognitivas (Arancibia *et al.*, 2008).

Bruner (1966) planteó que el aprendizaje será más significativo, memorable y útil cuando los estudiantes son inducidos a descubrir las reglas del objetivo de estudio por si mismos, para ello, el educador debe motivar a los estudiantes para que por si mismos descubran relaciones entre conceptos y construyan proposiciones. Por tanto, el instructor debe presentar la información o contenidos de aprendizaje de una forma adecuada a la estructura cognitiva del aprendiz; el currículo, en consecuencia, debe organizarse de forma espiral, es decir, se deben trabajar los mismos contenidos, ideas o conceptos, cada vez con mayor profundidad (Guilar, 2009), así los estudiantes irán modificando sus representaciones mentales a medida que se desarrolla su cognición o capacidad de categorizar, conceptualizar o representar el mundo.

### **Objetivo de la investigación**

Evaluar la influencia de la enseñanza por descubrimiento en el aprendizaje de la biodiversidad en estudiantes de secundaria, así como su motivación por la observación y estudio de la biodiversidad en su entorno ecológico y social.

**Hipótesis.** La enseñanza por descubrimiento promueve el aprendizaje de conocimientos sobre biodiversidad en estudiantes de secundaria, así como actitudes científicas y sensibilización sobre la importancia de su estudio.

### **Diseño de la investigación**

La investigación se realizó en una institución educativa del sistema estatal, la Escuela Secundaria Foránea 55 de El Grullo Jalisco, con estudiantes de primer grado del turno matutino.

Se utilizó un diseño de tipo cuasiexperimental con un esquema de preprueba-intervención-posprueba (A-B-A) con grupos intactos (Hernández *et al.*, 2006); uno experimental (grupo 1A) con 44 estudiantes, 23 mujeres y 21 hombres; y otro control (grupo 1B) con 44 estudiantes, 18 hombres y 26 mujeres. En ambos grupos la edad promedio fue de 12 años.

La enseñanza por descubrimiento se aplicó al grupo experimental durante 12 sesiones de 50 minutos cada una, en las que se abordaron dos temáticas a) “La importancia de conocer y valorar la biodiversidad de nuestro entorno local” y b) “Acciones que se realizan en el país para conservar la biodiversidad”, ambas del bloque V del contenido “Biodiversidad y sustentabilidad”.

El grupo control participó en la pre y post-evaluación, al igual que el grupo experimental, pero los temas los impartió el profesor titular de la materia con técnicas didácticas expositivas y tradicionales que comunmente acostumbra utilizar, con solicitud de resúmenes del libro de texto y trabajo en equipo extraclase, para las evaluaciones aplicó exámenes de tipo memorístico, y tomó en cuenta la asistencia y disciplina en el aula.

### **Estrategia didáctica**

Para la planeación didáctica o secuencia instruccional aplicada al grupo experimental, se tomaron en cuenta los contenidos, propósitos, aprendizajes esperados y los estándares curriculares del tema “Biodiversidad y sustentabilidad” del Programa 2011 de Ciencias para Educación Básica Secundaria, donde se señala, entre otros aspectos, que “la curiosidad infantil y adolescente es el punto de partida del trabajo docente”, por lo tanto se fomentó y aprovechó de manera sistemática esa curiosidad ofreciendo acompañamiento oportuno, para que fueran los estudiantes quienes fortalecieran o construyeran sus conocimientos a través de diferentes técnicas didácticas basadas en los principios de la enseñanza por descubrimiento.

Las actividades realizadas a lo largo de las sesiones estuvieron encaminadas al conocimiento y valoración de la biodiversidad del entorno local, también a reconocer las acciones que se realizan para la conservación de la biodiversidad, entre las que destacan:

- Se dio a conocer al grupo el trabajo que se desarrollaría, los objetivos y los aprendizajes esperados.
- Se recuperaron conocimientos previos de los estudiantes a través de preguntas generadoras y actividades que les permitieran reflexionar sobre lo que sabían.
- Se motivó a los estudiantes a realizar recorridos por las áreas verdes de su escuela, así como en parques, o jardines de sus hogares para observar y registrar información de la diversidad de organismos vegetales y animales, también a identificar las diferencias y similitudes de estos. Previamente se les invitó a inferir sobre la variabilidad de organismos vivos que podían encontrar.
- Se indujo la participación de los estudiantes, mediante lluvia de ideas. Además se les motivó a plantear preguntas en torno al tema, con el objetivo de ampliar las opciones de búsqueda.
- Se dialogó con el grupo sobre la pertinencia de trabajar en equipo para colaborar en la construcción de los conocimientos sobre el tema, pretendiendo además favorecer el intercambio de ideas y socialización.

- Se planteó al grupo la importancia de tener un acercamiento al quehacer científico realizando algunas actividades taxonómicas y de inventario que derivaron en una colección entomológica, acervo que les permitió conocer y dar a conocer la variabilidad de insectos de su entorno. Se les invitó a participar con propuestas que permitieran resolver los problemas.

### Instrumentos de evaluación

Para evaluar la influencia de la enseñanza por descubrimiento en los aprendizajes de los estudiantes, se diseñaron y aplicaron los siguientes instrumentos: a) Cuestionario de conocimientos sobre biodiversidad, utilizado como preprueba-posprueba para evaluar los conocimientos previos y adquiridos tanto por el grupo experimental como por el control, conformado por siete preguntas de opción múltiple. Los demás instrumentos sólo se emplearon en el grupo experimental; b) Cuestionario de opinión sobre el desempeño docente, aplicado al final de cada una de las 12 sesiones, elaborado con preguntas cerradas y abiertas; c) Escala de actitudes de participación del alumno, en la que el profesor llevó un registro de cinco aspectos de cada estudiante en todas las sesiones y, d) Rúbrica para evaluación mutua, en la que los estudiantes valoraron su propio desempeño y el de sus compañeros con base en un cuadro con categorías de desempeño y la posibilidad de hacer comentarios con fines de retroalimentación.

### Resultados

Mediante la prueba paramétrica t de Student y estadística descriptiva y correlacional (Anónimo, 2003; Hernández et al, 2006), se analizaron los resultados obtenidos en el cuestionario de conocimientos sobre biodiversidad (pre-test y post-test) tanto del grupo experimental como del grupo control, se comparó la media de los dos momentos, el antes y el después, también se comparó la media que arrojaron los resultados del grupo "IA" con los del grupo "IB". Para concluir si las diferencias encontradas fueron significativas la prueba se aplicó con un nivel de significancia de 5% ( $\alpha \leq 0.05$ ), con base en el siguiente planteamiento de la hipótesis:

Hipótesis Nula  $H_0$ : "La calificación obtenida al aplicar estrategias de aprendizaje por descubrimiento para el tema Biodiversidad no es significativamente diferente de la calificación obtenida antes de aplicar dicha estrategia".

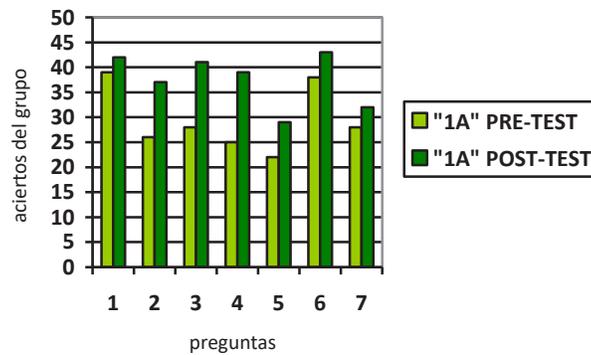
Hipótesis Alternativa  $H_a$ : "La calificación obtenida al aplicar estrategias de aprendizaje por descubrimiento para el tema Biodiversidad si es significativamente diferente de la calificación obtenida antes de aplicar dicha estrategia".

$H_0: \mu \text{ pre-test} = \mu \text{ post-test}$

$H_a: \mu \text{ pre-test} \neq \mu \text{ post-test}$

Resultados. La gráfica 1 muestra los resultados de los aciertos en el cuestionario de conocimientos sobre biodiversidad, pre-test y post-test, del grupo experimental "1A".

**Gráfica 1:** Aciertos en el cuestionario pre-test y post-test en el grupo "1A"



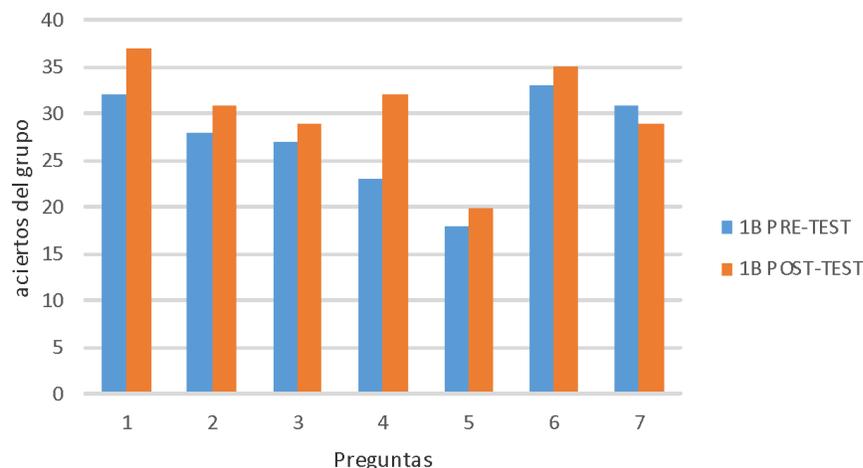
La media del pre-test para el grupo "1A" fue 4.6, mientras que la media del post-test fue 6.1, la diferencia entre estos valores es de 1.5. Hubo un incremento entre la media del resultado en el cuestionario post-test con respecto al pre-test. La prueba t de Student (Cuadro 1), presenta logros favorables, los valores obtenidos fueron mejores que los alcanzados antes de aplicar dicha estrategia.

**Cuadro 1:** Resultados de la prueba t de Student para el cuestionario pre-test y post-test en el grupo "1A"

GRADOS DE LIBERTAD	64
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS	1.5
ESTADÍSTICO <i>t</i>	5.13766
PROB T ( $T \leq t$ )	0.0000082337

La Gráfica 2 muestra la variación que presentan los resultados de los aciertos del grupo control en el pre-test y post-test, los cuales son analizados en el Cuadro 2.

**Gráfica 2:** Aciertos en el cuestionario pre-test y post-test en el grupo "1B"



La varianza en la media pre-test y post-test del grupo "IB" fue de 2.48 y 4.21 respectivamente, la diferencia entre medias fue de 0.44. La probabilidad del valor del estadístico T es 0.28094, es significativamente mayor al 0.05 % (Cuadro 2), por tanto se acepta la  $H_0$ .

**Cuadro 2:** Resultados de la prueba t de Student para el cuestionario pre-test y post-test en el grupo "IB"

GRADOS DE LIBERTAD	75
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS	0.44
ESTADÍSTICO $t$	1.08603338
PROB T ( $T \leq t$ )	0.28094

La diferencia entre las medias "IA" y "IB" en el cuestionario pre-test fue 0.013 con valores de desviación estándar para ambas muy parecidos en magnitud. La probabilidad del valor estadístico T es 0.8979, es mayor que 0.05 % por tanto se acepta  $H_0$ , el resultado obtenido en el cuestionario pre-test indica que ambos grupos fueron similares en cuanto al nivel de conocimiento previo sobre el tema "Biodiversidad".

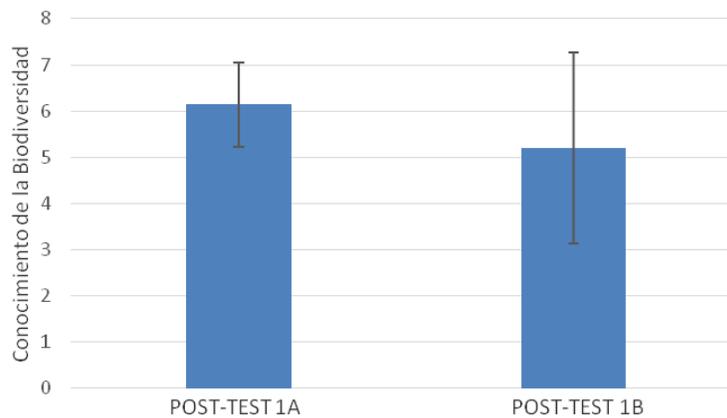
La prueba t de Student indica que con una probabilidad dentro del rango mayor al 95% de confianza, hay diferencia entre los resultados del cuestionario post-test de los grupos "IA" y "IB", teniendo la media más alta el grupo "IA" (Cuadro 3). La prueba es totalmente aceptada ya que tiene el número de observaciones amplio y número suficiente de grados de libertad.

**Cuadro 3:** Resultados de la prueba t de Student para el cuestionario post-test de los grupos "IA" y "IB"

GRADOS DE LIBERTAD	53
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS	0.94
ESTADÍSTICO $t$	2.63169
PROB T ( $T \leq t$ )	0.0111

La diferencia entre medias del cuestionario post-test en los grupos "IA" y "IB" es de 0.94 (Gráfica 3). La probabilidad de tener ese valor de T es 0.0111% por tanto se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_a$ , los resultados obtenidos en el cuestionario de conocimientos sobre biodiversidad post-test en el grupo experimental "IA", donde se aplicó estrategias de aprendizaje por descubrimiento para el tema Biodiversidad, fueron significativamente más altos que los resultados obtenidos en el cuestionario de conocimientos sobre biodiversidad post-test en el grupo "IB", donde no se aplicó dicha estrategia.

**Gráfica 3:** Comparación entre resultados del cuestionario post-test de los grupos “1A” y “1B”



En una de las preguntas cerradas del cuestionario de opinión sobre el desempeño docente, doce alumnos consideraron en la primera sesión que no les quedaron claros los ejemplos, ni se les orientó para encontrar respuesta a sus dudas, aunque 30 opinaron que si hubo ejemplos claros y orientación en sus dudas es importante tomar en cuenta a todos, puede ser que doce alumnos necesitaran de estrategias diferentes, puesto que como señala Guilar (2009), la información o contenidos de aprendizaje se deben presentar de una forma adecuada a la estructura cognitiva del aprendiz.

En la escala de actitudes de participación del alumno, la colaboración en equipo y la práctica de valores tuvieron la escala más alta de evaluación, mientras que la participación individual presentó la escala más baja. La participación tuvo mayor grado de motivación conforme se fue avanzando en las sesiones. La motivación, el intercambio de ideas y socialización en grupo suman a los cinco aspectos considerados.

A través de la rúbrica, los estudiantes valoraron con criterio y responsabilidad su propio desempeño y el de sus compañeros. La mayoría de ellos realizó comentarios escritos de retroalimentación a los trabajos que les correspondió revisar para evaluar. Los estudiantes mostraron ser críticos y con apreciable grado de honestidad. En la retroalimentación escrita que hicieron a los trabajos de sus pares se apreciaron palabras alentadoras para motivar a sus compañeros, no solo hacia aquellos que su actividad fue evaluada como excelente. Se mostró también solidaridad, respeto por su trabajo y un juicio si agresión

## Conclusiones

La enseñanza por descubrimiento, como alternativa para el aprendizaje del tema la biodiversidad, a través de las temáticas: “Importancia de conocer y valorar la biodiversidad de nuestro entorno local” y “Acciones que se realizan en el país para conservar la biodiversidad”, permitió acercar a los estudiantes de educación Secundaria a conocer una variabilidad de organismos vivos y también aprender sobre las diferentes interacciones biológicas de los insectos con el medio ambiente, pues como expresan Calvo y

Fonfría (2008) el interés y motivación que despierta en los estudiantes las actividades o prácticas escolares en campo les impactan porque se dan cuenta que en su ambiente está lo que se describe en clase, induciéndolos a indagar, cuestionar y analizar las interacciones o relación de los organismos vivos con su entorno ecológico, a reconocer el valor que tiene la biodiversidad y a reflexionar sobre su conservación e importancia. Díaz y Hernández (2010) señalan que cuando los docentes promueven que los estudiantes relacionen la nueva información con aspectos de lo ya existente en su estructura cognitiva, entonces resultará en una alta probabilidad que se logre un aprendizaje significativo.

A través de las actividades implementadas se logró estimular en los estudiantes su capacidad de análisis y comprensión de la información, así como su desarrollo social y afectivo, aspectos importantes que de acuerdo a lo señalado por Covarrubias y Piña (2004) influyen para generar situaciones educativas con mayor grado de significancia para los estudiantes, que en este caso los condujo a la motivación por descubrir y construir conocimientos sobre el tema de la biodiversidad, mediante la observación y estudio en su entorno ecológico y social.

Mediante la puesta en práctica de la *enseñanza por descubrimiento* para el aprendizaje de la biodiversidad se obtuvo buena participación de los estudiantes, pero lo más importantes es que se logró una destacada motivación entre el alumnado, y además se reforzaron y alcanzaron aprendizajes significativos sobre el tema de la biodiversidad, situación pedagógica que coadyuvó en el fortalecimiento de aprendizajes encaminados a una formación en el campo de la ciencia, alcanzando con ello los objetivos planteados en el presente estudio, y la satisfacción personal de redescubrir las bondades y el impacto de la enseñanza mediante un aprendizaje significativo.

## Referencias

- Alonso, M. M. (2010). *Variables del aprendizaje significativo para el desarrollo de las competencias básicas*. Recuperado el 19 de junio de 2014, de <http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/Variables%20del%20aprendizaje%20significativo%20para%20el%20desarrollo%20de%20las%20competencias%20basicas.pdf>
- Anónimo, SAS Institute. (2003). *SAS user's guide: statistics*. Version 9.3 edition. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA. 243 p.
- Arancibia, V., Herrera, P. y K. Strasser. (2008). *Manual de Psicología Educacional* (6a Ed.). Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. New York: Norton
- Calvo, P. y Fonfría D. J. (Eds.) (2008). *Recursos didácticos en Ciencias Naturales*. Segunda época, Tomo V. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid, España. Real Sociedad Española de Historia Natural.
- Carta Encíclica Laudato Si (2015). *Sobre el cuidado de la casa común*. Recuperado el 29 de julio de 2015, de [https://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si\\_sp.pdf](https://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_sp.pdf)
- Covarrubias, P. y M. M. Piña, R. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 1: 47-48

- Cueva, A., Hernández, R., Leal, B. E. y Mendoza, C. P. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18 (3), 187-200. Recuperado el 01 de julio de 2017, de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1116>
- Díaz, B. F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (3a Ed.). México, D. F., México: McGraw Hill Interamericana.
- Flores, C. F. (Coord.) (2012). *La enseñanza de la ciencia en educación básica en México*. México D. F. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- García, G. J. y Martínez, B. F. J. (2010) Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. 28(2): 175-184. doi: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ec/v28n2.212>
- García, R. J. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. Universidad de Costa Rica. Recuperado el 13 de abril de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf>
- Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: “de la revolución cognitiva” a la “revolución cultural” *Educere*. Recuperado 30 de agosto de 2014, de <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=35614571028>
- Gutiérrez, A. J., Puente, A. G., Martínez, G. A. A. y Piña, G. E (2012). Aprendizaje basado en problemas...un camino para aprender a aprender. Recuperado el 09 de junio de 2015, de [https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch\\_abp.pdf](https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch_abp.pdf)
- Hernández, R., Fernandez, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ª ed.). México, D. F., México: McGraw Hill.
- Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América. (2012). *La construcción del conocimiento en el aula a través de la relación alumno docente*. Recuperado el 29 de marzo del 2015, de <http://www.snte.org.mx/assets/LACONSTRUCCIDELCONOCIMIENTOENLAULA.pdf>
- Peña, J. A. 2004. Un vistazo a la ciencia en México. *Ciencias Ergo sum*. II(2).vi-xi. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 15 de marzo de 2015, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10411214>
- Pozo, J. I. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje* (5ª Ed.). Madrid, España. Ediciones Morata.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programas de Estudio 2011 Guía para el maestro. Educación básica Secundaria. Ciencias*. Rodríguez-Gutiérrez, L. y Gutiérrez-Corona, L. (Coords). México, D. F. Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Tapia, J. A. (1997). Motivar para el aprendizaje. Recuperado el 19 de diciembre de 2016 de [http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA\\_Tapia\\_Unidad\\_4.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Tapia_Unidad_4.pdf)
- Tirado, S. F. y López, T. A. (1997). Problemas de la enseñanza de la biología en México. *Perfiles educativos*. Recuperado el 12 de julio de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13206607.pdf>
- Villa, A. y Poblete, M. (2010). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas* (3a edición). Bilbao, España: Ediciones Mensajero.
- Zamudio, B. M. (2009). *Sugerencias para realizar actividades experimentales en la escuela*. Recuperado el 05 de febrero de 2014, de <http://documents.mx/download/link/sugerencias-actividades-experiment-ales-escuela-sec-und-aria>